

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN *IMPELLER* POMPA SENTRIFUGAL
DENGAN KAPASITAS 58 LITER/DETIK HEAD 70 M
DENGAN PUTARAN 2950 RPM PENGGERAK
MOTOR LISTRIK**



**Disusun Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Program Studi
Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Disusun oleh :

**TRI YANTO
D200050170**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“PERENCANAAN IMPELLER POMPA SENTRIFUGAL DENGAN KAPASITAS 58 LITER/DETIK HEAD 70 M DENGAN PUTARAN 2950 RPM PENGGERAK MOTOR LISTRIK”**, yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, April 2016

Yang menyatakan,



Tri Yanto

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul "**PERENCANAAN IMPELLER POMPA SENTRIFUGAL DENGAN KAPASITAS 58 LITER/DETIK HEAD 70 M DENGAN PUTARAN 2950 RPM PENGGERAK MOTOR LISTRIK**", telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : **TRI YANTO**
NIM : **D 200 050 170**

Disetujui pada :

Hari : *Rabu*
Tanggal : *18 Mei 2016*

Pembimbing



Ir. Sunardi Wiyono, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **"PERENCANAAN IMPELLER POMPA SENTRIFUGAL DENGAN KAPASITAS 58 LITER/DETIK HEAD 70 M DENGAN PUTARAN 2950 RPM PENGGERAK MOTOR LISTRIK"** telah dipertahankan dihadapan tim penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **TRI YANTO**

NIM : **D 200 050 170**

Disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 18 Mei 2016

Tim Penguji :

Ketua : **Ir. Sunardi Wiyono, MT**

Anggota 1 : **Ir. Subroto, MT**

Anggota 2 : **Ir. Sarjito, MT, Ph.D**

()
()
()

Mengetahui,



Dekan

Ir. H. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

Ketua Jurusan



Tri Widodo Besar R, ST, M.Sc, Ph.D

MOTTO

"Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu."

(Q.S Al Baqarah:45)

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya pada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap"

(Q.S. Al Insyiroh: 6-8)

"Sebaik-baik pekerjaan setelah iman adalah belas kasih sesama manusia"

(HR. Thabrani)

PERENCANAAN *IMPELLER* POMPA SENTRIFUGAL DENGAN KAPASITAS 58 LITER/DETIK HEAD 70 M DENGAN PUTARAN 2950 RPM PENGGERAK MOTOR LISTRIK.

Abstraksi

Impeller merupakan bagian terpenting dari sebuah pompa sentrifugal, yang berfungsi memutar air sehingga menghasilkan gaya sentrifugal, dan gaya tersebut akan menghasilkan gaya hisap dan gaya tekan pada pompa. Tujuan perencanaan untuk mendapatkan desain impeller pompa sentrifugal. Diketahui kapasitas pompa 58 liter/detik, head total pompa 70 m, putaran pompa 2950 rpm, maka dapat ditentukan kecepatan spesifik, jenis impeller, dan ukuran utama impeller. Dari hasil perencanaan diperoleh impeller jenis high speed, diameter dalam impeller 37 mm, diameter leher 45 mm, panjang hub 74 mm, diameter sisi masuk 140 mm, diameter luar 280 mm, lebar laluan masuk 26 mm, lebar laluan keluar 13 mm sudut masuk impeller (β_1) $13,72^\circ$, sudut keluar impeller (β_2) 26° dan jumlah sudu 7 buah.

Kata kunci : *Pompa sentrifugal, impeller, sudut sudu.*

Abstracts

Impeller is an important part of a centrifugal pump, which serves to rotate the water resulting centrifugal force, and the force will produce a suction force and a compressive force on pump. Aim planning to get a centrifugal pump impeller design. Unknown pump capacity of 58 liters / second, the total pumping head 70 m, pump rotation 2950 rpm, it can be determined a specific speed, impeller type, and size of the main impeller. From the planning obtained impeller type of high speed, the diameter of the impeller 37 mm, neck diameter 45 mm, length of hub 74 mm, diameter inlets 140 mm, an outer diameter of 280 mm, the width of the passage entrance 26 mm, the width of the passage exit 13 mm angle of entry impeller (β_1) $13,72^\circ$, impeller exit angle (β_2) of 26° and the number of blades 7 pieces.

Keywords: *centrifugal pumps, impeller, blade angle.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikumWr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan. Tugas akhir berjudul “PERENCANAAN IMPELLER POMPA SENTRIFUGAL DENGAN KAPASITAS 58 LITER/DETIK HEAD 70 M DENGAN PUTARAN 2950 RPM PENGGERAK MOTOR LISTRIK”, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar R, ST, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Ir.Sunardi Wiyono, MT, Selaku pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta, yang tiada hentinya memberikan doa, cinta, dan kasih sayang serta motivasi.semangat baik itu secara moral maupun materi.
5. Semua pihak yang telah membantu penulis, semoga kebaikan kalian mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, April 2016

TRI YANTO

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Perencanaan	2
1.3. Batasan masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
 BAB II. DASAR TEORI	 5
2.1. Pengertian umum pompa	5
2.2. Pompa sentrifugal	6
2.2.1. Klasifikasi pompa sentrifugal	7
2.2.2. Bagian-bagian pompa sentrifugal	11
2.3. Aliran Fluida	12
2.3.1. Angka Reynolds	12
2.3.2. Persamaan Kontinuitas	13

2.3.3. Teorema Bernouli.....	14
2.4. Analisa Teori Pompa sentrifugal.....	15
2.4.1. Head total pompa.....	15
2.4.2. Kecepatan spesifik.....	17
2.4.3. Penentuan ukuran utama <i>impeller</i>	17
BAB III. PENENTUAN JENIS <i>IMPELLER</i>	19
3.1. Data perencanaan pompa.....	19
3.2. Data Instalasi Pompa.....	19
3.3. Head Kerugian.....	20
3.3.1. Kerugian Pada <i>Head</i> Pipa Hisap.....	21
3.3.2. Kerugian Pada Head Pipa Tekan.....	24
3.3.4. Head Statis Total (h_a).....	27
3.4. Menentukan Jenis <i>Impeller</i>	28
BAB IV. UKURAN UTAMA <i>IMPELLER</i>	30
4.1. Bahan <i>impeller</i>	30
4.2. Ukuran Utama <i>Impeller</i>	30
4.2.1. Perhitungan Diameter Poros.....	31
4.2.2. Perhitungan Diameter Leher Poros.....	35
4.2.3. Diameter Masuk <i>Impeller</i> (D_o).....	35
4.2.4. Diameter Masuk <i>Impeller</i> (D_1).....	36
4.2.5. Lebar Luan Masuk <i>Impeller</i> (b_1).....	37
4.2.6. Diameter Luar <i>Impeller</i> (D_2).....	38
4.2.7. Jumlah sudu (Z).....	39

4.2.8. Lebar Laluan Keluar <i>Impeller</i> (b2).....	39
4.3. Diagram Kecepatan.....	43
4.3.1. Diagram Kecepatan Masuk.....	43
4.3.2. Diagram Kecepatan Keluar.....	44
4.4. Pelukisan sudu.....	46
BAB V. PENUTUP	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran.....	51
5.3. Penutup.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pompa torak.....	6
Gambar 2.2. Pompa plunyer	6
Gambar 2.3. Pompa roda gigi.....	6
Gambar 2.4. Pompa ulir.....	6
Gambar 2.5. (A) Pompa Single Suction, (B) Pompa Double Suction.....	8
Gambar 2.6. (A) Pompa poros Horizontal, (B) Pompa Poros Vertikal	9
Gambar 2.7. (A) Pompa satu tingkat, (B) Pompa bertingkat	10
Gambar 2.8. Kecepatan aliran zat cair dalam pipa	13
Gambar 2.9. Kapasitas zat cair pada percabangan pipa.....	14
Gambar 2.10. <i>Head</i> total pompa.....	15
Gambar 3.4. Kecepatan Spesifik	29
Gambar 4.1. Potongan melintang Impeller	30
Gambar 4.2. Efisiensi standar pompa	33
Gambar 4.3. Penampang melalui sudu-sudu dari roda	43
Gambar 4.3. Segitiga kecepatan masuk	44

Gambar 4.4. segitiga kecepatan keluar	46
Gambar 4.5. Cara Melukis Sudu <i>Impeler</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.Jari-jari busur ρ	48
--	----